

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-084159

(43)Date of publication of application : 31.03.1995

(51)Int.Cl.

G02B 6/42  
H01L 31/0232  
H01L 33/00

(21)Application number : 05-182163

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 29.06.1993

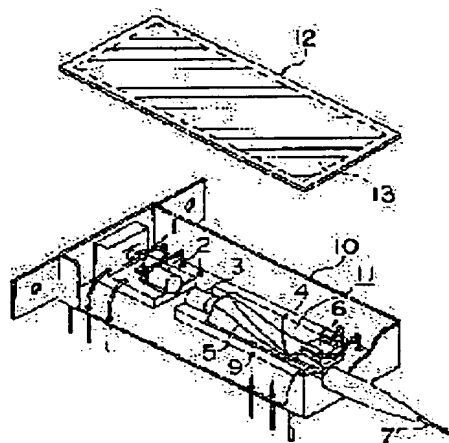
(72)Inventor : NISHIO TOMOYUKI  
KUSUYAMA HIROYUKI

## (54) BIDIRECTIONAL WAVELENGTH MULTIPLEXED LIGHT TRANSMISSION MODULE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent stray light generated in a module from being received by a light receiving element without using a light shielding body in a bidirection wavelength multiplexed light transmission module.

CONSTITUTION: This bidirection wavelength multiplexed light transmission module is composed of a light emitting element 1, lenses 2, 3, a waveguide type optical multiplexer/demultiplexer 11, a light receiving element 6, a package 10 housing a single mode optical fiber 7 and a cover 12 hermetically sealing the package 10 from the upper side and the cover 12 is coated with a black chromate treated coating 13 for light absorption. By absorbing a light leaked into the package 10 among the lights emitted from the light emitting element 1, the intrusion of stray light to the light receiving element 6 is prevented.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-84159

(43) 公開日 平成7年(1995)3月31日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/42		9317-2K		
H 0 1 L 31/0232				
33/00	M	7630-4M	H 0 1 L 31/ 02	C

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-182163

(22) 出願日 平成5年(1993)6月29日

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72) 発明者 西尾 友幸

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社オプトロシステム研究所内

(72) 発明者 樟山 裕幸

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社日高工場内

(74) 代理人 弁理士 大沢 國雄

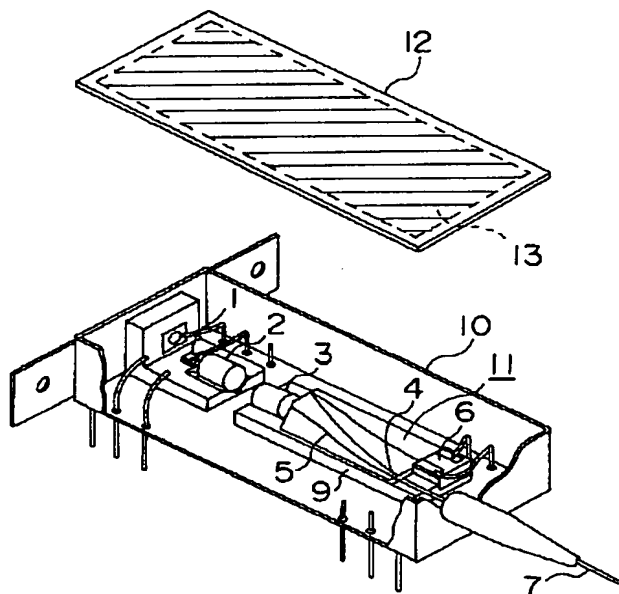
(54) 【発明の名称】 双方向波長多重光伝送モジュール

(57) 【要約】

【目的】 双方向波長多重光伝送モジュールにおいて、モジュール内に発生した迷光が、受光素子に受光されるのを遮光体を用いずに防止する。

【構成】 発光素子1、レンズ2、3、導波路型光合分波器11、受光素子6、シングルモード光ファイバ7を収容したパッケージ10と上方よりパッケージを密封する蓋12からなり、蓋12には光吸収用の黒色クロメート処理皮膜13が施されている双方向波長多重光伝送モジュール。

【効果】 発光素子から発せられた光のうち、パッケージ内に漏れた光を黒色皮膜によって吸収することにより、受光素子への迷光の侵入を防止する。



BEST AVAILABLE COPY

**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 光学部品として、少なくとも発光素子、導波路型光合分波器、受光素子を内側に収容したパッケージとパッケージを密封する蓋からなる双方向波長多重光伝送モジュールにおいて、前記パッケージの内側表面又は蓋の内側表面に光吸収体が施されていることを特徴とする双方向波長多重光伝送モジュール。

**【請求項 2】** 光学部品として、少なくとも発光素子、導波路型光合分波器、受光素子を内側に収容したパッケージとパッケージを密封する蓋からなる双方向波長多重光伝送モジュールにおいて、前記パッケージの内側表面又は蓋の内側表面に黒色クロメート処理が施されていることを特徴とする双方向波長多重光伝送モジュール。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、双方向波長多重光伝送モジュール、特にモジュール内での漏光を防止する構成に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 現在、光加入者系システムの開発が世界的に計画されており、その実現には、双方向波長多重光伝送モジュールの開発が必須となる。このモジュールは、小型パッケージ内に発光素子、受光素子及び光合分波器が収容されたものであり、(1) 高出力であること、(2) 各々の信号間で漏話の少ないこと、(3) 信頼性のあること、(4) 小型で低コストであること、が要求される。本発明は、上記 (2) の内容に関するものであり、以下従来技術について説明する。図 2 に従来の双方向波長多重光伝送モジュールの一例を示す。このモジュールは、パッケージ 10 内に半導体レーザ (LD) 等の発光素子 1、第 1 レンズ 2、第 2 レンズ 3 と、基板上に導波路 5 によって光合分波部 4 を形成した導波路型光合分波器 11 と、フォトダイオード (PD) 等の受光素子 6、遮光体 8、シングルモード光ファイバ 7 で構成されている。発光素子 1 から出た光はレンズ 2、3、導波路 5 を通過し光ファイバ 7 を通って相手側のモジュールに送られる。また、相手側モジュールから送られてきた異なる波長の光は導波路型光合分波器 11 で分波され受光素子 6 で受光される。この時、発光素子 1 から出た光を 100% 相手側のモジュールへ送ることは難しく、実際は半分以上の光が迷光としてパッケージ内で漏れている。そのため発光素子 1 と受光素子 6 の間に遮光体 8 を設け、発光素子 1 やレンズ 2、3 からの迷光を受光素子 6 が受光しにくい構造としている。そしてパッケージ 10、蓋の表面は防食のため、また、はんだ接合や抵抗溶接を行うために、下地に Ni メッキ、表面に Au メッキからなる 2 層の金属メッキを施している。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、従来のモジュールには以下の欠点がある。

(1) 受光素子に入る迷光をできるだけ少なくするためには、パッケージと遮光体又は導波路と遮光体の隙間をできるだけ小さくする必要があるが、そのために、部品の高精度な寸法管理が必要となりコスト高の原因となる。

(2) 前述したように部品の精度が高いため実装も難しくなる。例えば実装工程の 1 つに導波路型光合分波器が固定された金属ブロック (図 2 の 9) とパッケージの YAG レーザ溶接工程がある。これは遮光体を固定する前の工程であるため、金属ブロックとパッケージをラフに溶接固定すると遮光体が入らなくなる問題が生じる。光学的特性の面からはこの金属ブロックとパッケージを高精度に固定する必要は全くないにもかかわらず、ただ遮光体を挿入する目的だけで実装精度を高くし、実装に要する時間も多くなる。

(3) 遮光体はパッケージの底面に YAG レーザ溶接で固定されるが、この場合、狭いため溶接箇所が十分とれないこと、また YAG レーザが途中で遮られ、溶接強度が十分でない場所が発生し、その結果、振動、衝撃試験で遮光体はずれる問題が発生する。

本発明は、パッケージ内に発生した迷光が、受光素子に受光されるのを、遮光体を用いずに防止することにより従来技術の欠点を解消した双方向多重光伝送モジュールを提供することを目的とする。

**【0004】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は、遮光体を用いずに、蓋の内側表面、パッケージの内側表面等に黒色クロメート処理その他の方法で光吸収体を施したことにより、それによってパッケージ内で発生した迷光を光吸収体により吸収し、受光素子へ迷光が届くのを防止した。

**【0005】**

**【実施例】** 図 1 により本発明の実施例を説明する。パッケージ 10 内には、従来のモジュールと同様、発光素子 1、レンズ 2、3、導波路型光合分波器 11、受光素子 6、シングルモード光ファイバ 7 等の光学部品が収容されている。本実施例では、遮光体を使用する代りに、蓋 12 の内側表面に黒色クロメート処理皮膜 13 が施されている。クロメート処理とは亜鉛メッキ後、クロム酸を主成分とする混酸に浸せきする処理であり、黒色クロメート処理とは、このクロメート処理液に銀イオンや銅イオンを加えたもので処理する方法である。また、黒色クロメート処理の代わりにカーボンコーティングが考えられる。カーボンコーティングは、電解メッキ、CV 法、スパッタ等の方法により実施される。その他に黒色ニッケルメッキが考えられる。黒色ニッケルメッキは通常カメラの部品、アクセサリ、建築金物などに用いられる。めっきの析出物は硫化ニッケルである。上記実施例では、パッケージにかぶせる蓋の内側表面に光吸収体を施す例を示したが、パッケージの内側表面に施してもよいし、蓋とパッケージ双方の内側表面に施せば、より効

果を挙げることができる。

【0006】受光素子に入り込む迷光の比率を示すものとして、受光素子で受光した光の内、正規の信号光による受光素子の出力電流と、迷光による受光素子の出力電流の比を対数にとった値が用いられる。これはアイソレーションといわれ、一般にデシベル (db) で表示される。通常、双方向モジュールのアイソレーション仕様は 40 db 以上と、かなり厳しい値が要求される。従来技術では遮光体を設けることで、約 40~43 db の高アイソレーション化を図っていたが、本発明では遮光体を取除き、フタ内側表面の黒色クロメート処理だけでアイソレーション 42 db 以上を実現することができた。パッケージの内側表面の処理によっても十分な値が得られた。黒色クロメート処理はパッチ処理が可能であり、1枚あたりのコストはかなり安い。(遮光体は形状も複雑で精度も要求されるため、かなり高くなる。) 遮光体をなくすことで実装工程も 1 つ省くことができ、また、モジュールの振動、衝撃試験での不良発生もなくなり、信頼性向上が図れる。

【0007】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、導波路基板上に遮光体を設けなくても十分なアイソレーション値を得ることができると共に、生産コストも低減

できるうえ、モジュールの振動、衝撃による不良発生のない高信頼性双方向波長多重光伝送モジュールを提供し得るという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

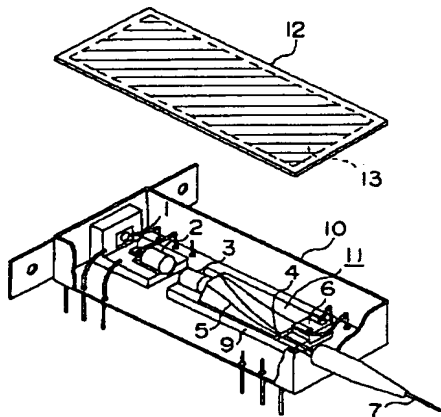
【図 1】本発明の双方向波長多重光伝送モジュールの一実施例を示す斜視図。

【図 2】従来の双方向波長多重光伝送モジュールの一例を示す斜視図。

【符号の説明】

- |    |                 |
|----|-----------------|
| 10 | 1 半導体レーザ (LD)   |
|    | 2 第 1 レンズ       |
|    | 3 第 2 レンズ       |
|    | 4 光合分波部         |
|    | 5 導波路           |
|    | 6 フォトダイオード (PD) |
|    | 7 シングルモード光ファイバ  |
|    | 8 遮光体           |
|    | 9 金属ブロック        |
|    | 10 パッケージ        |
| 20 | 11 導波路型光合分波器    |
|    | 12 蓋            |
|    | 13 黒色クロメート処理皮膜  |

【図 1】



【図 2】

